

STORAGE CASK

Patent Number: JP2001166087
Publication date: 2001-06-22
Inventor(s): OKADA KYO
Applicant(s): ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001166087
Application Number: JP19990346280 19991206
Priority Number(s):
IPC Classification: G21F5/008; G21C19/06; G21F9/36
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage cask allowing to easily manufacture with preventing concrete from coming off and chipping.

SOLUTION: A cask body 14 is composed of an inner cylinder 16 where a canister 1 can be inserted from upward, an inner bottom plate 17 of ring shape ranging all over the lower end circumference of the inner cylinder 16, an outer cylinder 18 surrounding the inner cylinder 16 in the circumferential direction, an outer bottom plate 19 of ring shape ranging all over the lower end circumference of the outer cylinder 18, a bottom space forming member 20 of cylindrical shape ranging all over inner edges of both the outer bottom plate 19 and the inner bottom plate 17, and a top plate 21 of ring shape of which an outer edge part ranges all over the upper end circumference of the outer cylinder 18 while an inner edge part ranges all over the upper end circumference of the inner cylinder 16. The cask body 14 is filled with a concrete shielding material 24 and a hollow lid body 15 capable of being fitted into the upper end part of the inner cylinder 16 is filled with a concrete shielding material 32 to prevent a surface layer of the concrete shielding materials 24, 32 from coming off and chipping due to impact of a falling object caused by earthquake and neutralization of the concrete with carbon dioxide in air.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-166087
(P2001-166087A)

(43)公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 2 1 F 5/008		G 2 1 F 9/36	5 0 1 J
G 2 1 C 19/06		5/00	F
G 2 1 F 9/36	5 0 1	G 2 1 C 19/06	U

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-346280

(22)出願日 平成11年12月6日 (1999.12.6)

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 岡田 京

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内

(74)代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

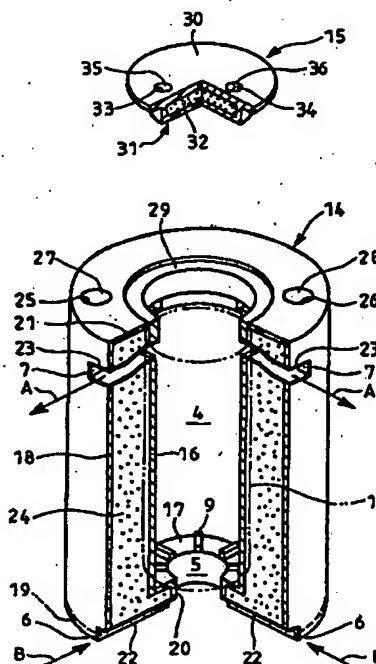
FRC 2459u

(54)【発明の名称】 貯蔵キャスク

(57)【要約】

【課題】 製作が容易で且つコンクリートの剥離や欠落を防止可能な貯蔵キャスクを提供する。

【解決手段】 キャニスタ1が上方から挿入され得る内筒16、内筒16の下端全周に連なる環状の内底板17、内筒16を周方向に取り囲む外筒18と、外筒18の下端全周に連なる環状の外底板19、外底板19及び内底板17の双方の内縁全周に連なる筒状の底部空間形成部材20、外縁部分が外筒18の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒16の上端全周に連なる環状の頂板21で構成されるキャスク本体14内にコンクリート遮蔽材24を充填し、内筒16の上端部に嵌入され得る中空状の蓋体15内にコンクリート遮蔽材32を充填して、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材24、32の表層部分の剥離、欠落を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用済み燃料を封入したキャニスタが上方から挿入され得る内筒と、外縁部分が内筒の下端全周に連なる内底板と、内筒を周方向に取り囲み且つ下端部が内筒下端部よりも下側に位置する外筒と、外縁部分が外筒の下端全周に連なる外底板と、外縁部分が外筒の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒の上端全周に連なる頂板と、内筒の上端部に嵌入され得る蓋体とを備え、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板によって囲まれる空間内に、コンクリート遮蔽材を充填したことを特徴とする貯蔵キャスク。

【請求項2】 使用済み燃料を封入したキャニスタが上方から挿入され得る内筒と、外縁部分が内筒の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口を穿設した内底板と、内筒を周方向に取り囲み且つ下端部が内筒下端部よりも下側に位置する外筒と、外縁部分が外筒の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口を穿設した外底板と、外底板及び内底板の双方の内縁全周に連なる底部空間形成部材と、外縁部分が外筒の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒の上端全周に連なる頂板と、外筒外方から底部空間形成部材内方へ向かって外筒及び底部空間形成部材の下端部を貫通する吸気流路形成部材と、内筒内方から外筒外方へ向かって内筒及び外筒の上部を貫通する排気流路形成部材と、内筒の上端部に嵌入され得る蓋体とを備え、内筒、内底板、外筒、外底板、底部空間形成部材、頂板、吸気流路形成部材、排気流路形成部材によって囲まれる空間内に、コンクリート遮蔽材を充填したことを特徴とする貯蔵キャスク。

【請求項3】 蓋体を中空状に形成し、当該蓋体内に、コンクリート遮蔽材を充填した請求項1あるいは請求項2のいずれかに記載の貯蔵キャスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原子力発電所などで発生する使用済み燃料の保管に用いる貯蔵キャスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、原子力発電所などで発生する使用済み燃料を、その崩壊熱が除去されるまでの間、図2に示すような貯蔵キャスクを用いて乾式保管（風冷保管）することが検討されている。

【0003】この貯蔵キャスクは、使用済み燃料を封入したキャニスタ1が上方から内部へ挿入され得る鉄筋コンクリート構造のキャスク本体2と、該キャスク本体2の上端開口部に嵌入され得る蓋体3とを備えている。

【0004】キャスク本体2には、底面からキャニスタ1が挿入される収納空間4へ貫通する底部空間5と、外周面下部から底部空間5の下部へ連通する複数の吸気流路6と、収納空間4の上部近傍から外周面上部近傍へ貫通する複数の排気流路7とが形成されている。

【0005】このうち、排気流路7は、放射線がキャスク本体2の内方から排気流路7を経て直線的に外方へ放出されることを防止するために、流路形状が屈曲した構造になっている。

【0006】キャスク本体2の内周面には、炭素鋼あるいはステンレス鋼よりなるライナ8が、キャニスタ1を周方向に取り囲み且つ該キャニスタ1の外周面との間に空隙が形成されるように設けられている。

【0007】キャスク本体2の内底面には、複数の載置台9が、底部空間5を中心として放射状に且つキャニスタ1の底面に当接し得るように設けられており、収納空間4に挿入したキャニスタ1の底面とキャスク本体2の内底面との間に空隙が形成されるようになっている。

【0008】キャスク本体2の上部には、炭素鋼あるいはステンレス鋼よりなる環状の支持座10が、収納空間4に同軸に且つキャスク本体2に内接するように一体的に設けられている。

【0009】蓋体3は、炭素鋼あるいはステンレス鋼よりなり且つ支持座10の上面にボルト締結されるフランジ部11と、該フランジ部11の下面に一体的に設けられ且つ支持座10に嵌入され得る鉄筋コンクリート構造のプラグ部12とで構成されている。

【0010】図2に示す貯蔵キャスクによって使用済み燃料を保管する際には、保管施設内に定置したキャスク本体2の収納空間4に、使用済み燃料が外気に触れないように封入されているキャニスタ1を挿入し、また、蓋体3のプラグ部12を支持座10に嵌入したうえ、該支持座10にフランジ部11をボルト締結して、キャニスタ1内の使用済み燃料から放出される放射線を、キャスク本体2と蓋体3とで遮蔽する。

【0011】次いで、キャニスタ1に封入されている使用済み燃料の崩壊熱で収納空間4内の空気が温められると、収納空間4から排気流路7を経てキャスク本体2の外周へ流出する空気流Aと、キャスク本体2の外周から吸気流路6、底部空間5を経て収納空間4へ流入する空気流Bとが生じ、収納空間4を連続的に流通する空気によって、キャニスタ1内の使用済み燃料が冷却される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図2に示す貯蔵キャスクでは、キャスク本体2の鉄筋コンクリート躯体が露出しているため、地震などによって落下物がキャスク本体2に衝突した場合や、あるいは、長期間にわたる保管によって、コンクリートが空気中の二酸化炭素の作用で中性化した場合には、キャスク本体2の表層部分に剥離、欠落が生じて、放射線の遮蔽性能が低減することが懸念される。

【0013】また、キャスク本体2の製作にあたっては、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を順に行なうので、キャスク本体2を効率よく製作できない。

【0014】本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、製作が容易で且つコンクリートの剥離や欠落を防止可能な貯蔵キャスクを提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載の貯蔵キャスクでは、使用済み燃料を封入したキャニスタが上方から挿入され得る内筒と、外縁部分が内筒の下端全周に連なる内底板と、内筒を周方向に取り囲み且つ下端部が内筒下端部よりも下側に位置する外筒と、外縁部分が外筒の下端全周に連なる外底板と、外縁部分が外筒の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒の上端全周に連なる頂板と、内筒の上端部に嵌入され得る蓋体とを備え、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板によって囲まれる空間内に、コンクリート遮蔽材を充填している。

【0016】本発明の請求項2に記載の貯蔵キャスクでは、使用済み燃料を封入したキャニスタが上方から挿入され得る内筒と、外縁部分が内筒の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口を穿設した内底板と、内筒を周方向に取り囲み且つ下端部が内筒下端部よりも下側に位置する外筒と、外縁部分が外筒の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口を穿設した外底板と、外底板及び内底板の双方の内縁全周に連なる底部空間形成部材と、外縁部分が外筒の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒の上端全周に連なる頂板と、外筒外方から底部空間形成部材内方へ向かって外筒及び底部空間形成部材の下端部を貫通する吸気流路形成部材と、内筒内方から外筒外方へ向かって内筒及び外筒の上部を貫通する排気流路形成部材と、内筒の上端部に嵌入され得る蓋体とを備え、内筒、内底板、外筒、外底板、底部空間形成部材、頂板、吸気流路形成部材、排気流路形成部材によって囲まれる空間内に、コンクリート遮蔽材を充填している。

【0017】本発明の請求項3に記載の貯蔵キャスクでは、本発明の請求項1あるいは請求項2のいずれかに記載の貯蔵キャスクの構成に加えて、蓋体を中空状に形成し、当該蓋体内に、コンクリート遮蔽材を充填している。

【0018】本発明の請求項1乃至請求項3に記載の貯蔵キャスクのいずれにおいても、コンクリート遮蔽材を、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板で被覆し、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止する。

【0019】また、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板で囲まれる空間内にコンクリート遮蔽材を充填することにより、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を省略する。

【0020】本発明の請求項2に記載の貯蔵キャスクにおいては、外筒外方から内筒内方への空気流入経路の内

側面を吸気流路形成部材により被覆し、内筒内方から外筒外方への空気流出経路の内側面を排気流路形成部材により被覆して、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止する。

【0021】本発明の請求項3に記載の貯蔵キャスクにおいては、コンクリート遮蔽材を、中空状の蓋体で被覆し、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止する。

【0022】また、中空状の蓋体内にコンクリート遮蔽材を充填することにより、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を省略する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図示例とともに説明する。

【0024】図1は本発明の貯蔵キャスクの実施の形態の一例であり、図中、図2と同一の符号を付した部分は同一物を表わしている。

【0025】この貯蔵キャスクは、使用済み燃料を封入したキャニスタ1が上方から内部へ挿入され得るキャスク本体14と、該キャスク本体14の上端開口部に嵌入され得る蓋体15とを備えている。

【0026】キャスク本体14は、キャニスタ1の外周面との間に空隙が形成されるように該キャニスタ1を周方向に取り囲む内筒16と、外縁部分が内筒16の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口が穿設された環状の内底板17と、内筒16を周方向に取り囲む外筒18と、外縁部分が外筒18の下端全周に連なり且つ中央に上下に貫通する開口が穿設された環状の外底板19と、内底板17及び外底板19の内縁全周に上下の端部が連なる短筒状の底部空間形成部材20と、外縁部分が外筒18の上端全周に連なり且つ内縁部分が内筒16の上端全周に連なる環状の頂板21と、外筒18外方から底部空間形成部材20内方へ向かって外筒18及び底部空間形成部材20の下端部を貫通する吸気流路形成部材22と、内筒16内方から外筒18外方へ向かって内筒16及び外筒18の上部近傍を貫通する排気流路形成部材23とによって一体的に構成されており、内筒16の内周面と内底板17の上面とで、収納空間4を形成している。

【0027】上記の内筒16、内底板17、外筒18、外底板19、底部空間形成部材20、頂板21、吸気流路形成部材22、排気流路形成部材23の素材には、炭素鋼、あるいはステンレス鋼を用いている。

【0028】吸気流路形成部材22は、ウェブが上側に位置し且つ左右のフランジが下方へ突出するように配置した溝型部材であり、この吸気流路形成部材22によって、外筒18の外方から底部空間形成部材20内方の底

部空間5へ連通する吸気流路6を形成している。

【0029】排気流路形成部材23は、矩形流路断面を有する中空構造体であり、この排気流路形成部材23によって、収納空間4から外筒18の外方へ連通する排気流路7を形成している。

【0030】排気流路形成部材23の形状は、キャスク本体14内方から放射線が直線的に外方へ放出されることを防止するために、流路形状が中間部分で屈折している。

【0031】内底板17の上面には、複数の載置台9が、底部空間5を中心として放射状に且つキャニスタ1の底面に当接し得るように設けられている。

【0032】キャスク本体14の内部、すなわち、内筒16の外周面、内底板17の下面、外筒18の内周面、外底板19の上面、底部空間形成部材20の外周面、並びに頂板21の下面で囲まれる空間には、生コンクリートが固化したコンクリート遮蔽材24が充填されている。

【0033】頂板21には、キャスク本体14の内部に生コンクリートを充填するための孔25と、生コンクリートの充填に伴ってキャスク本体14の内部の空気を外部へ排出させるための孔26とが穿設されている。

【0034】上記の孔25、26は、生コンクリートが固化した後に、孔25、26に嵌入され且つ頂板21に全周溶接した塞ぎ板27、28によって閉じられている。

【0035】また、頂板21の上面内縁近傍部分には、周方向に延びる凹陥部29が形成されている。

【0036】蓋体15は、凹陥部29の上面にボルト締結されるフランジ部30と、該フランジ部30の下面に一体的に設けられ且つ内筒16の上端部に嵌入され得る中空状のプラグ部31とで構成されている。

【0037】上記のフランジ部30、プラグ部31の素材には、炭素鋼、あるいはステンレス鋼を用いている。

【0038】プラグ部31の内部には、生コンクリートが固化したコンクリート遮蔽材32が充填されている。

【0039】フランジ部30には、プラグ部31の内部に生コンクリートを充填するための孔33と、生コンクリートの充填に伴ってプラグ部31の内部の空気を外部へ排出させるための孔34とが穿設されている。

【0040】上記の孔33、34は、生コンクリートが固化した後に、孔33、34に嵌入され且つフランジ部30に全周溶接した塞ぎ板35、36によって閉じられている。

【0041】図1に示す貯蔵キャスクによって使用済み燃料を保管する際には、保管施設内に定置したキャスク本体14の収納空間4に使用済み燃料が外気に触れないように封入されているキャニスタ1を挿入し、また、蓋体15のプラグ部31を内筒16の上端部に嵌入したうえで、該内筒16にフランジ部30をボルト締結して、キ

ヤニスタ1内の使用済み燃料から放出される放射線を、キャスク本体14と蓋体15とで遮蔽する。

【0042】次いで、キャニスタ1に封入されている使用済み燃料の崩壊熱で収納空間4内の空気が温められると、収納空間4から排気流路7を経てキャスク本体14の外部へ流出する空気流Aと、キャスク本体14の外部から吸気流路6、底部空間5を経て収納空間4へ流入する空気流Bとが生じ、収納空間4を連続的に流通する空気によって、キャニスタ1内の使用済み燃料が冷却される。

【0043】これに加えて、キャスク本体14を構成するコンクリート遮蔽材24が、内筒16、内底板17、外筒18、外底板19、底部空間形成部材20、頂板21、吸気流路形成部材22、排気流路形成部材23で被覆され、蓋体15を構成するコンクリート遮蔽材32が、フランジ部30、プラグ部31で被覆されているので、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材24、32の表層部分の剥離、欠落を防止することができ、放射線の遮蔽性能が低下しない。

【0044】更に、内筒16、内底板17、外筒18、外底板19、底部空間形成部材20、頂板21などの強度部材で囲まれる空間内にコンクリート遮蔽材24を充填し、同様に、フランジ部30、プラグ部31の強度部材で囲まれる空間内にコンクリート遮蔽材32を充填して、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を省略するので、貯蔵キャスクを効率よく製作できる。

【0045】なお、本発明の貯蔵キャスクは上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において変更を加え得ることは勿論である。

【0046】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の貯蔵キャスクによれば、下記のように種々の優れた効果を奏し得る。

【0047】(1) 本発明の請求項1乃至請求項3に記載の貯蔵キャスクのいずれにおいても、コンクリート遮蔽材を、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板で被覆し、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止するので、キャニスタを周方向に取り囲むコンクリート遮蔽材の放射線の遮蔽性能が低下しない。

【0048】(2) また、内筒、内底板、外筒、外底板、頂板で囲まれる空間内にコンクリート遮蔽材を充填して、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を省略するので、貯蔵キャスクを効率よく製作することができる。

【0049】(3) 本発明の請求項2に記載の貯蔵キャ

スクにおいては、外筒外方から内筒内方への空気流入経路の内側面を吸気流路形成部材により被覆し、内筒内方から外筒外方への空気流出経路の内側面を排気流路形成部材により被覆して、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止するので、キャニスタを周方向に取り囲むコンクリート遮蔽材の空気流通部分の放射線の遮蔽性能が低下しない。

【0050】(4) 本発明の請求項3に記載の貯蔵キャスクにおいては、コンクリート遮蔽材を、中空状の蓋体で被覆し、地震などによる落下物の衝突や、あるいは、空気中の二酸化炭素によるコンクリートの中性化に起因したコンクリート遮蔽材の表層部分の剥離、欠落を防止するので、キャニスタの直上に位置するコンクリート遮蔽材の放射線の遮蔽性能が低下しない。

【0051】(5) また、中空状の蓋体内にコンクリート遮蔽材を充填して、鉄筋の配筋作業及び結束作業、型枠設置作業、コンクリート打設作業、型枠撤去作業を省略するので、貯蔵キャスクを効率よく製作することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

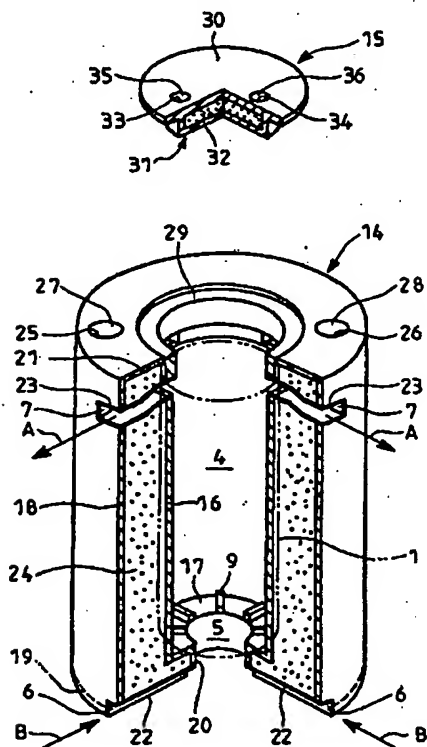
【図1】 本発明の貯蔵キャスクの実施の形態の一例を示す部分切斷構造図である。

【図2】 近年提案されている貯蔵キャスクの一例を示す部分切斷構造図である。

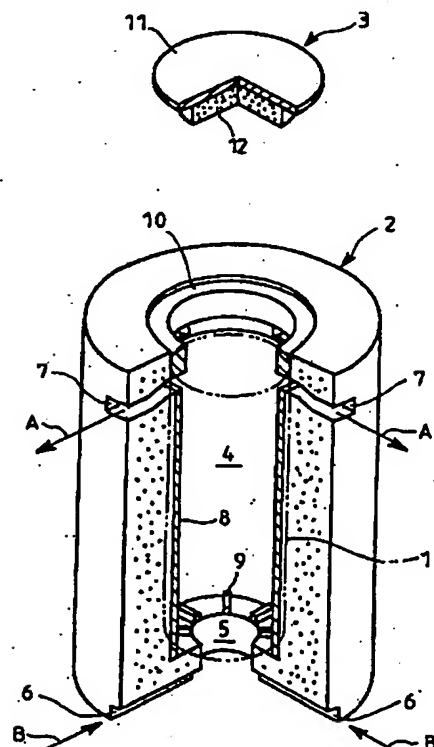
【符号の説明】

- 1 キャニスタ
- 15 蓋体
- 16 内筒
- 17 内底板
- 18 外筒
- 19 外底板
- 20 底部空間形成部材
- 21 頂板
- 22 吸気流路形成部材
- 23 排気流路形成部材
- 24 コンクリート遮蔽材
- 32 コンクリート遮蔽材

【図1】



【図2】



This Page Blank (uspto)